

(2) Japanese Patent Application Laid-Open No. 11-298904 (1999)

**“VIDEO ENCODING METHOD, VIDEO ENCODER AND RECORDING
MEDIUM WITH VIDEO ENCODING PROGRAM RECORDED THEREIN”**

The following is an English translation of an extract of the above application.

5

A statistic analysis section 40A make a statistical analysis of a degree of matching between a reduction prediction block specified by a motion vector of an output of a reduction picture motion detection section 10A and a block corresponding to a coding object block, and gives the result to a picture motion detection & motion compensation section 20A and a coding part 30A to control the code amount assignment and the selection of the prediction mode more appropriately.

10

特開平11-298904

(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

(51)Int.Cl.⁶
H04N 7/32
5/92
7/30

識別記号

F I
H04N 7/137
5/92
7/133

Z
H
Z

審査請求 有 請求項の数11 O L (全12頁)

(21)出願番号 特願平10-101161

(22)出願日 平成10年(1998)4月13日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 近藤 利夫

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 如澤 裕尚

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 渡辺 裕

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 若林 忠 (外2名)

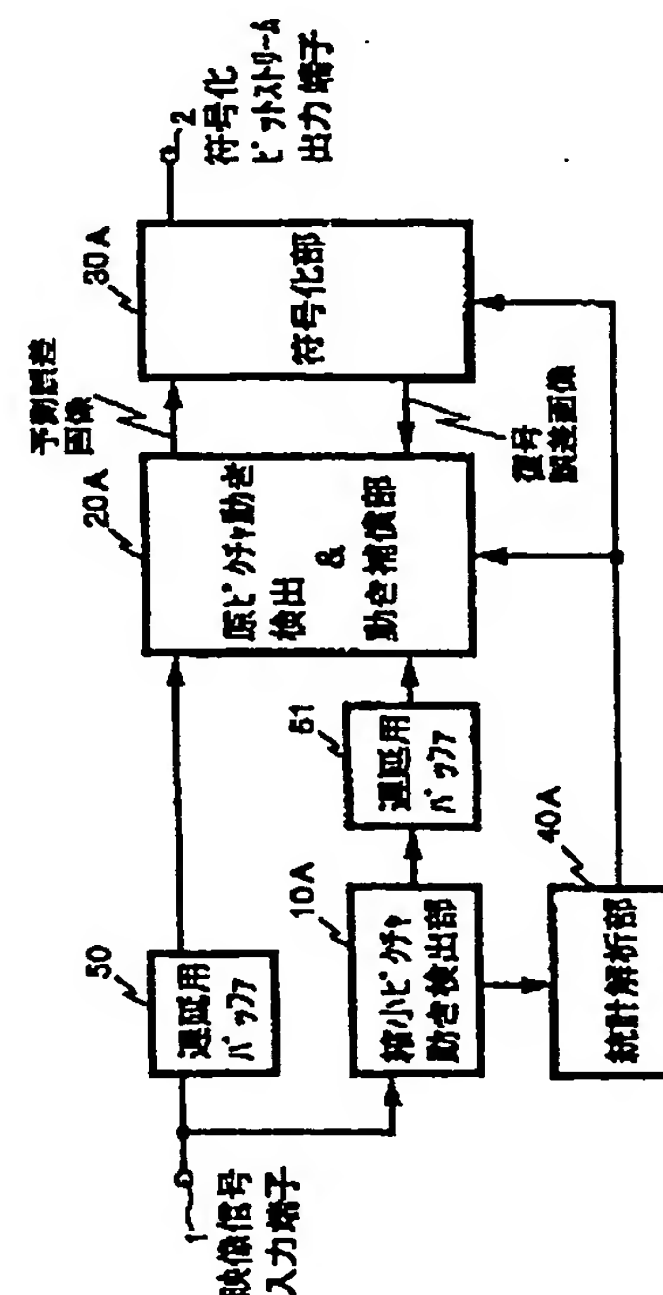
最終頁に続く

(54)【発明の名称】映像符号化方法、映像符号化装置、および映像符号化プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 1パスの映像符号化装置と同等のハードウェア規模で実時間の2パスの映像符号化を実現できるようにする。

【解決手段】 統計解析部40Aは縮小ピクチャ動き検出部10Aの出力の動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと符号化対象ブロックに対応するブロックとの間の整合度を統計解析し、その結果をピクチャ動き検出&動き補償部20Aと符号化部30Aに与え、符号量割り当てと予測モードの選択の制御をより適切に行わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号化対象ブロックの動きを、前段階の粗い探索とその結果に基づいて行う後段階の詳細な探索によって検出する映像符号化方法において、

前記粗い探索を符号化対象ピクチャに対して行った結果を統計解析し、その解析結果を、符号化対象ピクチャ全体と個々の符号化対象ブロックに対して割り当てる符号量および／または動き予測モードの決定に反映させることを特徴とする映像符号化方法。

【請求項 2】 前記前段階の粗い探索を符号化対象ブロックに対応する縮小ピクチャの縮小ブロックに対して行う、請求項 1 記載の映像符号化方法。

【請求項 3】 縮小ピクチャの動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと前記符号化対象ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度を統計解析する、請求項 2 記載の映像符号化方法。

【請求項 4】 縮小ピクチャの動きベクトルの分布を統計解析する、請求項 2 記載の方法。

【請求項 5】 前記符号化対象ブロックに対応する縮小ピクチャの縮小ブロックを符号化し、その符号化によって発生する符号量を計数し、その計数結果を、符号化対象ピクチャ全体に割り当てる符号量と、個々の符号化対象ブロックに割り当てる符号量の決定に反映させる、請求項 2 記載の映像符号化方法。

【請求項 6】 符号化対象ブロックの動きを、前段階の粗い探索とその結果に基づいて行う後段階の詳細な探索によって検出する映像符号化装置において、前記粗い探索を符号化対象ピクチャに対して行った結果を統計解析し、その解析結果を、符号化対象ピクチャ全体と個々の符号化対象ブロックに対して割り当てる符号量および／または動き予測モードの決定に反映させる手段を有することを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 7】 前記手段は、前記前段階の粗い探索を符号化対象ブロックに対応する縮小ピクチャの縮小ブロックに対して行って得られた前記縮小ピクチャの動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと前記符号化対象ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度を統計解析する、請求項 5 記載の映像符号化装置。

【請求項 8】 縮小ピクチャの動きベクトルの分布を統計解析する、請求項 6 記載の映像符号化装置。

【請求項 9】 前記手段は、前記前段階の粗い探索を符号化対象ブロックに対応する縮小ピクチャの縮小ブロックの符号化によって発生する符号量を計数し、その計数結果を符号化対象ピクチャ全体に割り当てる符号量と、個々の符号化対象ブロックに割り当てる符号量の決定に反映させる、請求項 6 記載の映像符号化装置。

【請求項 10】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対して、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出部と、

映像信号を入力し、該映像信号のピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記縮小ピクチャ動き検出部から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、メモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとする原ピクチャ動き検出&動き補償部と、

前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換して出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償部に出力する符号化部を有する映像符号化装置において、

前記縮小ピクチャ動き検出部の出力である動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと符号化対象ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度を統計解析し、解析結果を、動き予測モード選択の最適化を行うのであれば前記原ピクチャ動き検出&動き補償部に与え、符号量の最適化を行うのであれば前記符号化部に与える統計解析部を有することを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 11】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対して、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出部と、

映像信号を入力し、該映像信号のピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記縮小ピクチャ動き検出部から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、メモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとする原ピクチャ動き検出&動き補償部と、

前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換して出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償部に出力する符号化部を有する映像符号化装置において、

前記縮小ピクチャの動きベクトルの分布を統計解析し、解析結果を、動き予測モード選択の最適化を行うのであれば前記原ピクチャ動き検出&動き補償部に与え、符号量の最適化を行うのであれば前記符号化部に与える統計解析部を有することを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 12】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対して、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出部と、

映像信号を入力し、該映像信号の原ピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記

縮小ピクチャ動き検出部から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、メモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとする原ピクチャ動き検出&動き補償部と、

前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換して出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償部に出力する符号化部を有する映像符号化装置において、

前記縮小ピクチャ動き検出部から出力された、縮小ブロックに対する予測誤差画像を符号化する縮小画像符号化部と、

該符号化によって発生する符号量を計数し、該計数結果を、前記符号化部における符号量割り当ての最適化に反映させる統計解析部を有することを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 1 3】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対して、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出処理と、映像信号を入力し、該映像信号の原ピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記縮小ピクチャ動き検出処理から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、メモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとする原ピクチャ動き検出&動き補償処理と、前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換して出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償処理に出力する符号化処理と、前記縮小ピクチャ動き検出処理の出力である動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと符号化対象ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度を統計解析し、解析結果を、動き予測モード選択の最適化を行うのであれば前記原ピクチャ動き検出&動き補償処理に与え、符号量の最適化を行うのであれば前記符号化処理に出力する統計解析処理をコンピュータに実行させるための映像符号化プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 1 4】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対して、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出処理と、映像信号を入力し、該映像信号の原ピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記

縮小ピクチャ動き検出処理から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、メモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとする原ピクチャ動き検出&動き補償処理と、

前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換して出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償処理に出力する符号化処理と、前記縮小ピクチャの動き分布を統計解析し、解析結果を、動き予測モード選択の最適化を行うのであれば前記原ピクチャ動き検出&動き補償処理に与え、符号量の最適化を行うのであれば前記符号化処理に出力する統計解析処理をコンピュータに実行させるための映像符号化プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 1 5】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対して、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出処理と、映像信号を入力し、該映像信号の原ピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記縮小ピクチャ動き検出処理から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成しメモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとする原ピクチャ動き検出&動き補償処理と、前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換して出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償処理に出力する符号化処理と、前記縮小ピクチャ動き検出処理から出力された、縮小ブロックに対する予測誤差画像を符号化する縮小画像符号化処理と、該符号化によって発生する符号量を計数し、該計数結果を、前記符号化部における符号量割り当ての最適化に反映させる統計解析処理をコンピュータに実行させるための映像符号化プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号化対象ブロックの動きを、前段階の粗い探索と、その結果に基づいて行う後段階の詳細な探索によって検出する映像符号化方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 4 は従来の典型的な階層探索方式の 1 パスの映像符号化装置の構成図である。

10

20

30

40

50

【0003】映像信号は、映像信号入力端子1から入力され、縮小ピクチャ動き検出部10Aと原ピクチャ動き検出&動き補償部20Aに導かれる。

【0004】縮小ピクチャ動き検出部10Aは、粗い動き探索を行う階層探索の前段階の探索部であり、符号化の単位であるブロック（符号化対象ピクチャから切り出される）に対応する縮小ブロック（縮小ピクチャから切り出される符号化対象ブロックに対応するブロック）に対して、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求めて、階層探索の後段階の探索機能を有する原ピクチャ動き検出&補償部20Aに出力する。ここで、縮小参照ピクチャは、符号化対象ピクチャの時間的に前あるいは後に位置する原ピクチャを縮小したもので、映像信号入力端子1から入力される映像を縮小して内蔵のメモリにストアすることで生成する。探索方式としては、前段階も後段階も、符号化対象ブロックと参照ピクチャとの間で網羅的に整合度を調べるブロックマッチング法が用いられる場合が多い。もちろん、整合度をサンプリングで調べるツリー探索法も用いられる場合がある。この場合には、前段階の探索を縮小ピクチャで行うとは限らない。ここで、縮小ピクチャとは、原画像から画素密度変換を行うことで縮小して生成されるピクチャである。

【0005】原ピクチャ動き検出&動き補償部20Aでは、映像信号入力端子1から入力された映像の原ピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それについて、縮小ピクチャ動き検出部10Aで求められた動きベクトルをもとにして、単画素精度、半画素精度の動きベクトル探索の両方またはいずれか一方を参照ピクチャ（入力の原ピクチャとは時間的に前後に位置する原ピクチャあるいは再生ピクチャ）に対して行い、より精度の高い動きベクトルを求める。ついで、この得られた動きベクトルで指定される参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として符号化部30Aに送出する。また、符号化部30Aから送られてくる復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、そのブロックを内蔵のメモリに順次ストアして、以降の動き検出の参照ピクチャとして用いる再生ピクチャを生成する。

【0006】符号化部30Aでは、差分誤差画像をDCT、量子化、ラン長符号化、ベクトル量子化、可変長符号化等の技術を適当に組み合わせることにより圧縮し、ビットストリームに変換して出力する。通常、各ブロック、各ピクチャへの符号量の割り当ての制御は、量子化時の刻み幅を調節することで行う。

【0007】この映像符号化装置は、1パスの映像符号化装置であり、将来符号化するブロックあるいはピクチャの符号発生量を知ることができないので、符号量の割り当て制御を適切に行うことが困難であるという欠点がある。また、原ピクチャ動き検出&動き補償部20Bが

主に関わる動き予測モードの選択についても、ピクチャについては、動き探索が完了する前に決定する必要があるため、適切に行うことが難しい。

【0008】この1パスの映像符号化方法の問題点を解決するためにnパス（ $n \geq 2$ ）の映像符号化方法が知られている。これは、符号化処理を（ $n-1$ ）回行い、それらの符号化処理により得られる符号発生量や動きベクトル等のデータに基づいて、n回目の符号化処理において符号化対象の映像を構成する各ピクチャ（フィールドまたはフレーム）あるいはその各ピクチャを構成する符号化の単位のブロックに対する符号量あるいは動き予測モードを最終的に決定するものである。この結果、符号量割り当て、動き予測モード選択の最適化の品質が上がるので、画質の劣化なく圧縮率を向上させることができる。ここで、動き予測モード選択とは、動き予測を、符号化の単位を前方向予測（P）、双方向予測（B）、動き補償無し（I）のいずれで行うかを選ぶことである。この選択の結果として、符号化されるピクチャは、Pピクチャ、Bピクチャ、Iピクチャの3種類に、符号化されるブロックはPブロック、Bブロック、Iブロックの3種類に別れる。

【0009】しかし、このnパスの符号化を実現するには、従来、

（1）1台の符号化装置でn回の符号化を逐次的に行う。

【0010】（2）n台の符号化装置でn回分の符号化を並列に行う。のいずれかの方法をとる必要があった。

【0011】図5は従来の2パスの映像符号化装置の構成図である。この映像符号化装置は映像信号入力端子1と符号化ビットストリーム出力端子2と遅延用バッファ5と映像符号化装置6A、6Bで構成されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】（1）の方法では、もともと1台の符号化装置では、1パスの符号化を実時間で実行するのが精一杯であるために、nパスの実時間の符号化が実現できなくなる欠点があった。

【0013】一方、（2）の方法では、図5に示す2パスの符号化装置の構成例から明らかなように、実時間の符号化が可能になるものの2台（nパスの場合にはn台）の符号化装置が必要となる欠点がある。

【0014】このように、従来の方法では、ハードウェア規模の低減と実時間処理を両立させることは困難であった。

【0015】本発明の目的は、1パスの映像符号化装置と同等のハードウェア規模で実時間の2パス映像符号化を実現できる映像符号化方法および装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の映像符号化方法は、粗い探索を符号化対象ピクチャに対して行った結果

を統計解析し、その解析結果を、符号化対象ピクチャ全体と個々の符号化対象ブロックに対して割り当てる符号量および/または動き予測モードの決定に反映させるものである。

【0017】また、本発明の映像符号化装置は、粗い探索を符号化対象ピクチャに対して行った結果を統計解析し、その解析結果を、符号化対象ピクチャ全体と個々の符号化対象ブロックに対して割り当てる符号量および/または動き予測モードの決定に反映させる手段を有する。

【0018】本発明では、1パス目の符号発生量解析に階層探索を構成する前段階の粗い探索結果を利用することによって、ハードウェア規模の低減を図る。すなわち、1パス目の符号化処理を前段階の粗い探索のみとし、それによって得られる符号化対象ブロックの動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと符号化ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度または縮小ピクチャの動き分布の統計量を、2パス目の符号量制御、動き予測モード選択に反映させる構成とする。この結果、1パス目の符号化処理のために余分にハードウェアを付加することがほとんど不要になり、1パスの符号化装置と同等のハードウェア規模で、実質的に実時間の2パス符号化装置が実現される。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】図1を参照すると、本発明の第1の実施形態は、図4の従来の1パス映像符号化装置に、遅延用バッファ50、51と統計解析部40Aを追加して、縮小ピクチャ動き検出部10Aの出力の動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと符号化対象ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度または縮小ピクチャの動きベクトルの分布を統計解析部40Aで統計解析し、その結果をピクチャ動き検出&動き補償部20Aと符号化部30Aに与えられるようにして、符号量割り当てと予測モードの選択の制御がより適切に行えるようにしている。前段階の動き探索結果を統計解析することによって、符号化対象ブロックの割り当て符号量の計算に用いる符号化対象の符号発生量、1ブロックの発生割合等を実際の符号化に入る前に精度良く求めることができる。統計解析結果を符号化単位ブロックの符号化に反映させるには、すなわち符号化単位ブロックに割り当てる符号量を統計解析結果を用いて適切に設定するには、統計解析に用いる縮小ピクチャの動き検出を先行させる必要がある。そのために遅延用バッファ50を設けて、原ピクチャを原ピクチャ動き検出&動き補償部20Aに渡すのを遅らせると共に、遅延用バッファ51を設けて、先行して検出される縮小ブロックの動きベクトルを遅らせて、原ピクチャの符号化ブロックに対する単画素、あるいは半画素あるいは両方の動き検出に利用できるように

している。遅延量は、先行してnピクチャ将来まで統計解析する必要があるならばnピクチャ、統計解析の量がnスライス分であればnスライスとなる。例えば、あるピクチャの符号化開始前に、そのピクチャの発生符号量を予測したいならば、少なくともほぼ1ピクチャ分の統計解析が必要で、そのために、遅延用バッファ50、51の遅延量は共に統計解析の時間と同じほぼ1ピクチャ分必要になる。ここで、nは正の整数、スライスはピクチャを水平に分割した領域の一つである。

10 【0021】統計解析の内容として、整合度については、例えば、各ブロックの整合度の総和、隣接ブロック間の動きベクトルの差分絶対値の総和などがあり、縮小ピクチャの動きベクトルの分布については、例えば、動きベクトルのヒストグラム解析、同一の動きベクトルが続く長さ等がある。なお、本実施形態は、従来の典型例にならって、前段階の粗い探索を縮小ピクチャに対して行っているが、ツリー探索のように非縮小のピクチャに対して行う構成も可能である。また、本実施形態では、統計解析の結果を原ピクチャ動き検出&動き補償部20Aと符号化部30Aの両方に与える構成としているが、動き予測モード選択の最適化のみを行うのであれば、原ピクチャ動き検出&動き補償部20Aだけに、符号量の最適化のみを行うのであれば、符号化部30Aだけに与える構成となる。

【0022】第1の実施形態は、図4の従来例と比べた場合、遅延用バッファ50、51がハードウェア規模を大きく増加させるように見える。実際、これらのバッファ50、51をそれぞれ独立のメモリユニットとして装置に実装するとハードウェア規模増は避けられない。しかし、このハードウェア規模増の問題は、最近では、比較的容易に回避できる。シンクロナスDRAMのような大容量、かつ高速なメモリのおかげで、これらのメモリユニットを、動き検出、動き補償用の画像メモリと一体化できるからである。

【0023】図2はこの大容量かつ高速なメモリを使用してハードウェア規模の低減を図った本発明の第2の実施形態の構成図である。

40 【0024】第1の実施形態との違いは、縮小ピクチャ動き検出部10B、原ピクチャ動き検出&動き補償部20Bからピクチャの格納用メモリをメモリユニット80として切り出すと共に、遅延用バッファ50、51と一体化して、メモリユニット80を1つだけ設ける構成としていることである。ピクチャ格納用メモリを外部のメモリユニット80に切り出した点を除くと、縮小ピクチャ動き検出部10B、原ピクチャ動き検出&動き補償部20B、統計解析部40B、符号化部30Bの機能は変わらない。ただし、縮小ピクチャ動き検出部10Bについては、ピクチャ格納用メモリを切り出すのと一緒に、縮小ピクチャ生成部も切り出して、映像入力インタフェース部60に移している。なお、統計解析部40B、符

号化部 3 0 B の一部機能（例えば、符号発生量制御機能）等は、処理量が比較的少ないので、マイクロプロセッサ上のソフトウェアとして実現することができる。この場合のハードウェア構成は、統計解析部 4 0 B と符号化部 3 0 B の一部機能は、マイクロプロセッサとして切り出される。

【0 0 2 5】第 1 の実施形態における統計解析は、縮小ピクチャに対する動き検出結果で行っている。符号発生量を直接見ているわけではないので、その分精度が低下する。

【0 0 2 6】図 3 は、この問題を回避可能な、本発明の第 3 の実施形態のブロック図である。この図に示されるように、縮小ピクチャに対する動き検出結果として、縮小ピクチャ動き検出部 1 0 B から縮小ブロックに対する予測誤差画像が出力されるようにすると共に、その予測誤差画像を符号化するための縮小画像符号化部 9 0 を新たに設けている。そして統計解析部 4 0 C で縮小ピクチャに対する符号化の符号発生量を統計解析できるようにして、原ピクチャの符号化対象ブロックの符号化の符号量割り当ての最適化の精度が改善されるようにしている。なお、統計解析を原ピクチャの符号化に先行させるための遅延バッファをメモリユニット 8 0 内に確保する点は、第 2 の実施形態と同様である。

【0 0 2 7】この第 3 の実施形態は、従来の 2 台の 1 バスの符号化装置を用いる 2 バスの符号化装置に比べると、符号発生量の精度が若干劣るものの、従来、必要であった 2 組の原ピクチャ符号化用の符号化部の一方が、ハードウェア規模の小さい縮小ピクチャ符号化用の符号化部 9 0 に置き換わるメリットがある。縮小ピクチャ符号化用の符号化部がどの程度小さいかといえば、例えば、縮小ブロックに対する予測誤差画像の画素数が 1 / 4 であり、符号化に D C T を用いる場合には、D C T の演算量が 1 / 4 になるので、D C T 演算部のハードウェア規模は 1 / 4 にまで低減される。

【0 0 2 8】なお、図 1 ～図 3 に示した映像符号化装置は、各部の処理からなる映像符号化プログラムとして、F D , C D - R O M , 半導体メモリ等の記録媒体に記録

しておき、これをデータ処理装置で読み出して実行することによっても実現できる。

【0 0 2 9】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明では、階層探索方式の 1 バス映像符号化装置と同等のハードウェア規模で、2 バスの実時間映像符号化装置の実現が可能である。したがって、実時間性と経済性の要求されるテレビ電話、テレビ会議システム、経済性の要求の強い携帯用ビデオカセットレコーダ、録画機能付き D V D プレーヤ等に組み込む映像符号化装置の符号化効率改善技術（符号量を削減する必要のない場合には、画質改善技術）として極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の映像符号化装置の構成図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施形態の映像符号化装置の構成図である。

【図 3】本発明の第 3 の実施形態の映像符号化装置の構成図である。

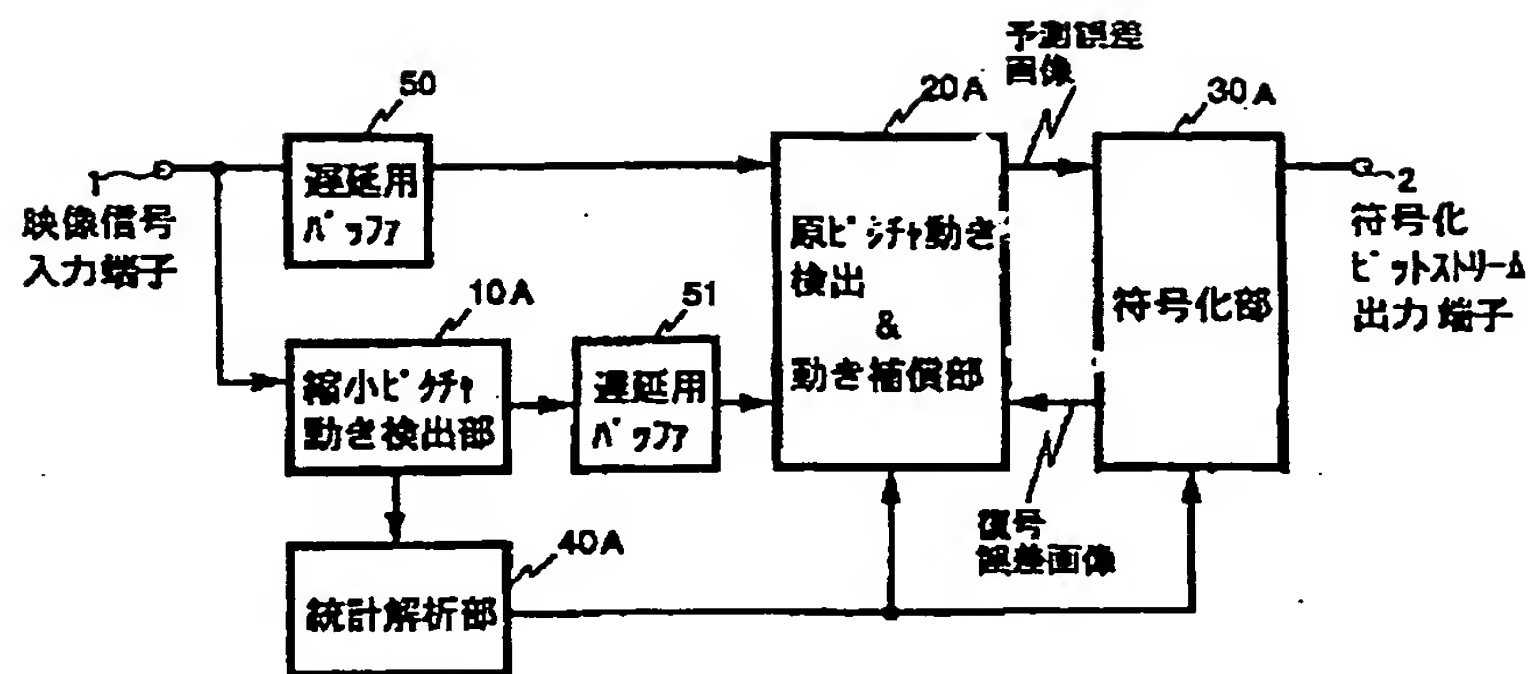
【図 4】従来の階層探索方式の典型的な映像符号化装置の構成図である。

【図 5】従来の 2 バス映像符号化装置の構成図である。

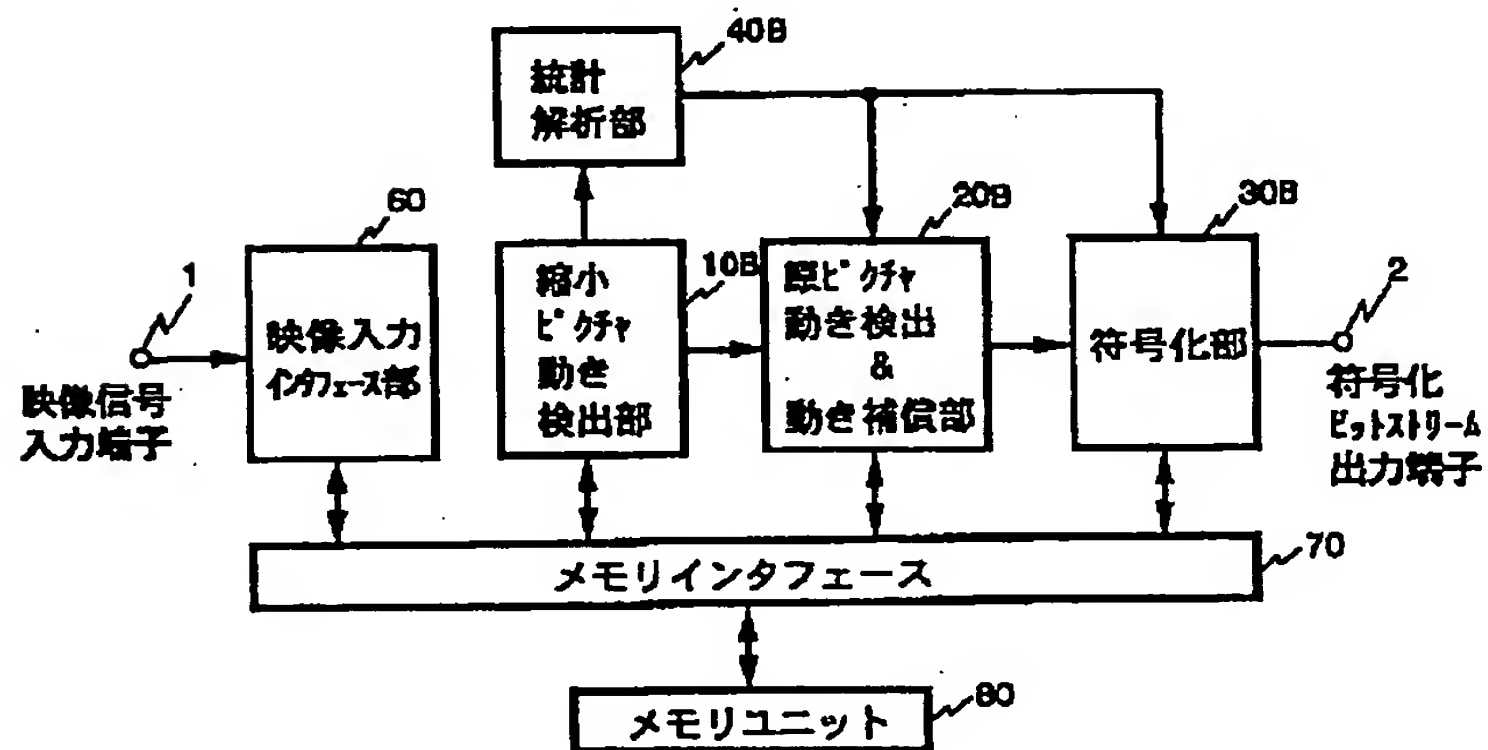
【符号の説明】

- 1 映像信号入力端子
- 2 符号化ビットストリーム出力端子
- 5 遅延用バッファ
- 6 A , 6 B 映像符号化装置
- 1 0 A , 1 0 B 縮小ピクチャ動き検出部
- 2 0 A , 2 0 B ピクチャ動き検出 & 動き補償部
- 3 0 A , 3 0 B 符号化部
- 4 0 A , 4 0 B , 4 0 C 統計解析部
- 5 0 , 5 1 遅延用バッファ
- 6 0 映像入力インタフェース部
- 7 0 メモリインタフェース
- 8 0 メモリユニット
- 9 0 縮小画像符号化部

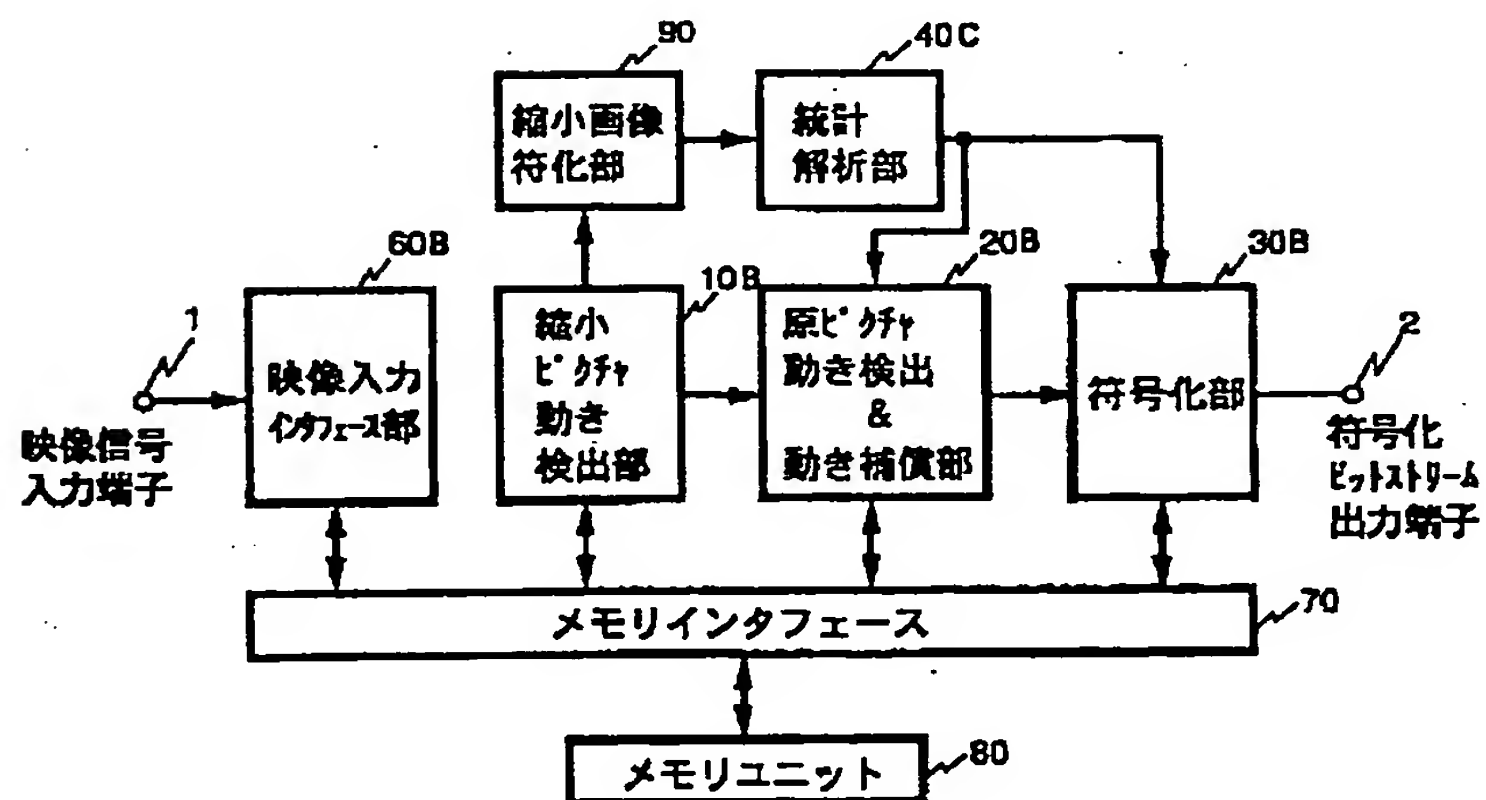
【図 1】



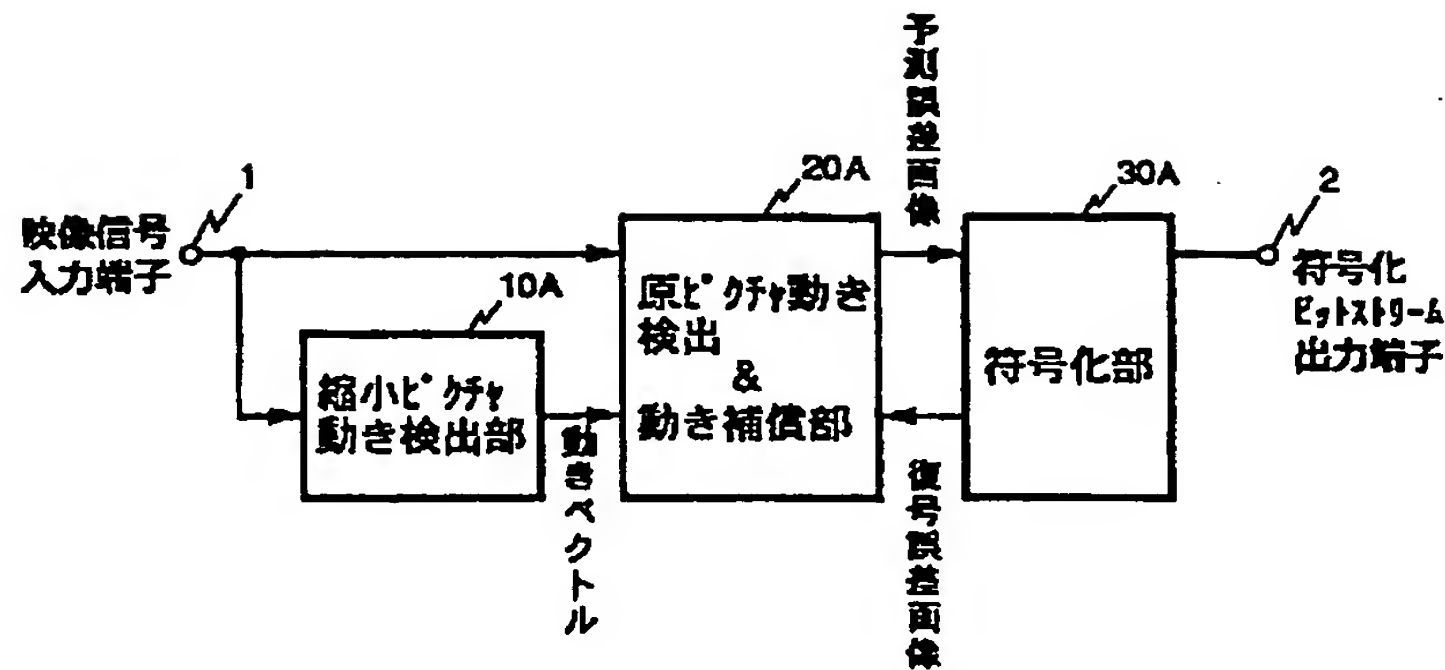
【図 2】



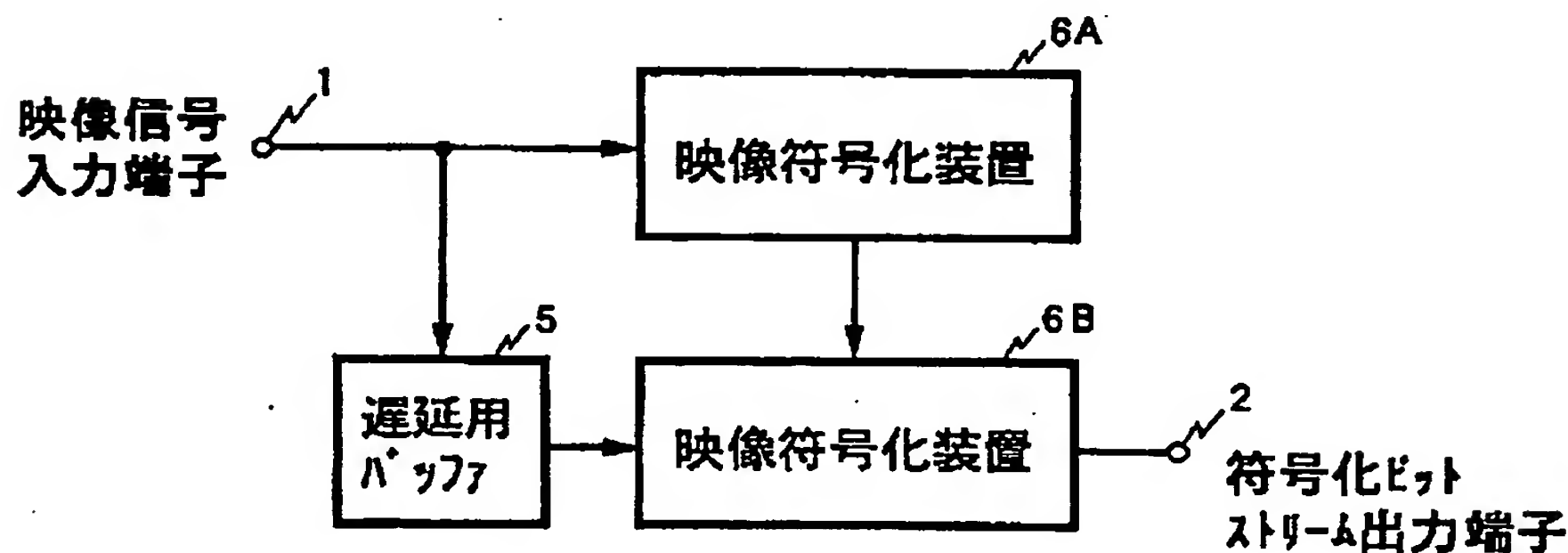
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 7 月 12 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号化対象ブロックの動きを、前段階の粗い探索とその結果に基づいて行う後段階の詳細な探索によって検出する映像符号化方法において、
符号化対象のピクチャを含む 1 つ以上のピクチャに対して、ピクチャを構成する各ブロックに対する粗い探索を N ピクチャまたは N スライス (N は 1 以上の整数) の単位で後段の詳細な探索に先行して行い、その結果を統計解析し、その解析結果を、符号化対象ピクチャ全体と個々の符号化対象ブロックに対して割り当てる符号量および/または動き予測モードの決定に反映させることを特徴とする映像符号化方法。

【請求項 2】 前記前段階の粗い探索を符号化対象ブロックに対応する縮小ピクチャの縮小ブロックに対して行

う、請求項 1 記載の映像符号化方法。

【請求項 3】 縮小ピクチャの動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと前記符号化対象ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度を統計解析する、請求項 2 記載の映像符号化方法。

【請求項 4】 縮小ピクチャの動きベクトルの分布を統計解析する、請求項 2 記載の方法。

【請求項 5】 符号化対象ブロックの動きを、前段階の粗い探索とその結果に基づいて行う後段階の詳細な探索によって検出する映像符号化装置において、
符号化対象のピクチャを含む 1 つ以上のピクチャに対して、ピクチャを構成する各ブロックに対する粗い探索を N ピクチャまたは N スライス (N は 1 以上の整数) の単位で後段の詳細な探索に先行して行い、その結果を統計解析し、その解析結果を、符号化対象ピクチャ全体と個々の符号化対象ブロックに対して割り当てる符号量および/または動き予測モードの決定に反映させる手段を有することを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 6】 前記手段は、前記前段階の粗い探索を符号化対象ブロックに対応する縮小ピクチャの縮小ブロッ

クに対して行って得られた前記縮小ピクチャの動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと前記符号化対象ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度を統計解析する、請求項5記載の映像符号化装置。

【請求項7】 縮小ピクチャの動きベクトルの分布を統計解析する、請求項5記載の映像符号化装置。

【請求項8】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対する粗い探索をNピクチャまたはNスライス (Nは1以上の整数) の単位で行い、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出部と、

映像信号を入力し、該映像信号のピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記縮小ピクチャ動き検出部から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、メモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとする原ピクチャ動き検出&動き補償部と、

前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換して出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償部に出力する符号化部を有する映像符号化装置において、

前記縮小ピクチャ動き検出部の出力である動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと符号化対象ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度を統計解析し、解析結果を、動き予測モード選択の最適化を行うのであれば前記原ピクチャ動き検出&動き補償部に与え、符号量の最適化を行うのであれば前記符号化部に与える統計解析部を有することを特徴とする映像符号化装置。

【請求項9】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対する粗い探索をNピクチャまたはNスライス (Nは1以上の整数) の単位で行い、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出部と、

映像信号を入力し、該映像信号のピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記縮小ピクチャ動き検出部から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、メモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとする原ピクチャ動き検出&動き補償部と、

前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換し

て出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償部に出力する符号化部を有する映像符号化装置において、

前記縮小ピクチャの動きベクトルの分布を統計解析し、解析結果を、動き予測モード選択の最適化を行うのであれば前記原ピクチャ動き検出&動き補償部に与え、符号量の最適化を行うのであれば前記符号化部に与える統計解析部を有することを特徴とする映像符号化装置。

【請求項10】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対する粗い探索をNピクチャまたはNスライス (Nは1以上の整数) の単位で行い、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出処理と、

映像信号を入力し、該映像信号の原ピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記縮小ピクチャ動き検出処理から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、メモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとする原ピクチャ動き検出&動き補償処理と、

前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換して出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償処理に出力する符号化処理と、前記縮小ピクチャ動き検出処理の出力である動きベクトルで指定される縮小予測ブロックと符号化対象ブロックに対応する縮小ブロックとの間の整合度を統計解析し、解析結果を、動き予測モード選択の最適化を行うのであれば前記原ピクチャ動き検出&動き補償処理に与え、符号量の最適化を行うのであれば前記符号化処理に出力する統計解析処理をコンピュータに実行させるための映像符号化プログラムを記録した記録媒体。

【請求項11】 映像信号を入力し、符号化の単位であるブロックに対応する縮小ブロックに対する粗い探索をNピクチャまたはNスライス (Nは1以上の整数) の単位で行い、そのブロックが縮小参照ピクチャのどこから来たかを示す動きベクトルを求める縮小ピクチャ動き検出処理と、

映像信号を入力し、該映像信号の原ピクチャから符号化の単位であるブロックを切り出して、それに対して前記縮小ピクチャ動き検出処理から出力された動きベクトルをもとにして動きベクトル探索を行い、より精度の高い動きベクトルを求め、該動きベクトルで指定された参照ピクチャの参照ブロックと符号化単位ブロックとの差分を予測誤差画像として出力し、また復号誤差画像と前記参照ブロックとを加え合わせて再生ブロックを生成し、メモリにストアし、以後の動き検出の参照ピクチャとす

る原ピクチャ動き検出&動き補償処理と、前記予測誤差画像を圧縮し、ビットストリームに変換して出力し、また前記予測誤差画像を復号し、前記原ピクチャ動き検出&動き補償処理に出力する符号化処理と、前記縮小ピクチャの動き分布を統計解析し、解析結果を、動き予測モード選択の最適化を行うのであれば前記原ピクチャ動き検出&動き補償処理に与え、符号量の最適化を行うのであれば前記符号化処理に出力する統計解析処理をコンピュータに実行させるための映像符号化プログラムを記録した記録媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0002
【補正方法】変更
【補正内容】
【0002】

【従来の技術】図3は従来の典型的な階層探索方式の1バスの映像符号化装置の構成図である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0013
【補正方法】変更
【補正内容】

【0013】一方、(2)の方法では、図4に示す2バスの符号化装置の構成例から明らかなように、実時間の符号化が可能になるものの2台(nバスの場合にはn台)の符号化装置が必要となる欠点がある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0016
【補正方法】変更
【補正内容】
【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の映像符号化方法は、符号化対象のピクチャを含む1つ以上のピクチャに対して、ピクチャを構成する各ブロックに対する粗い探索をNピクチャまたはNスライス(Nは1以上の整数)の単位で後段の詳細な探索に先行して行い、その結果を統計解析し、その解析結果を、符号化対象ピクチャ全体と個々の符号化対象ブロックに対して割り当てる符号量および/または動き予測モードの決定に反映させるものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0017
【補正方法】変更
【補正内容】

【0017】また、本発明の映像符号化装置は、符号化対象のピクチャを含む1つ以上のピクチャに対して、ピクチャを構成する各ブロックに対する粗い探索をNピク

チャまたはNスライス(Nは1以上の整数)の単位で後段の詳細な探索に先行して行い、その結果を統計解析し、その解析結果を、符号化対象ピクチャ全体と個々の符号化対象ブロックに対して割り当てる符号量および/または動き予測モードの決定に反映させる手段を有する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0026
【補正方法】削除

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0027
【補正方法】削除

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0028
【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】なお、図1、図2に示した映像符号化装置は、各部の処理からなる映像符号化プログラムとして、FD、CD-ROM、半導体メモリ等の記録媒体に記録しておき、これをデータ処理装置で読み出して実行することによっても実現できる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】図面の簡単な説明
【補正方法】変更
【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の映像符号化装置の構成図である。

【図2】本発明の第2の実施形態の映像符号化装置の構成図である。

【図3】従来の階層探索方式の典型的な映像符号化装置の構成図である。

【図4】従来の2バス映像符号化装置の構成図である。

【符号の説明】

- 1 映像信号入力端子
- 2 符号化ビットストリーム出力端子
- 5 遅延用バッファ
- 6A, 6B 映像符号化装置
- 10A, 10B 縮小ピクチャ動き検出部
- 20A, 20B ピクチャ動き検出&動き補償部
- 30A, 30B 符号化部
- 40A, 40B 統計解析部
- 50, 51 遅延用バッファ
- 60 映像入力インタフェース部
- 70 メモリインタフェース
- 80 メモリユニット

【手続補正 10】

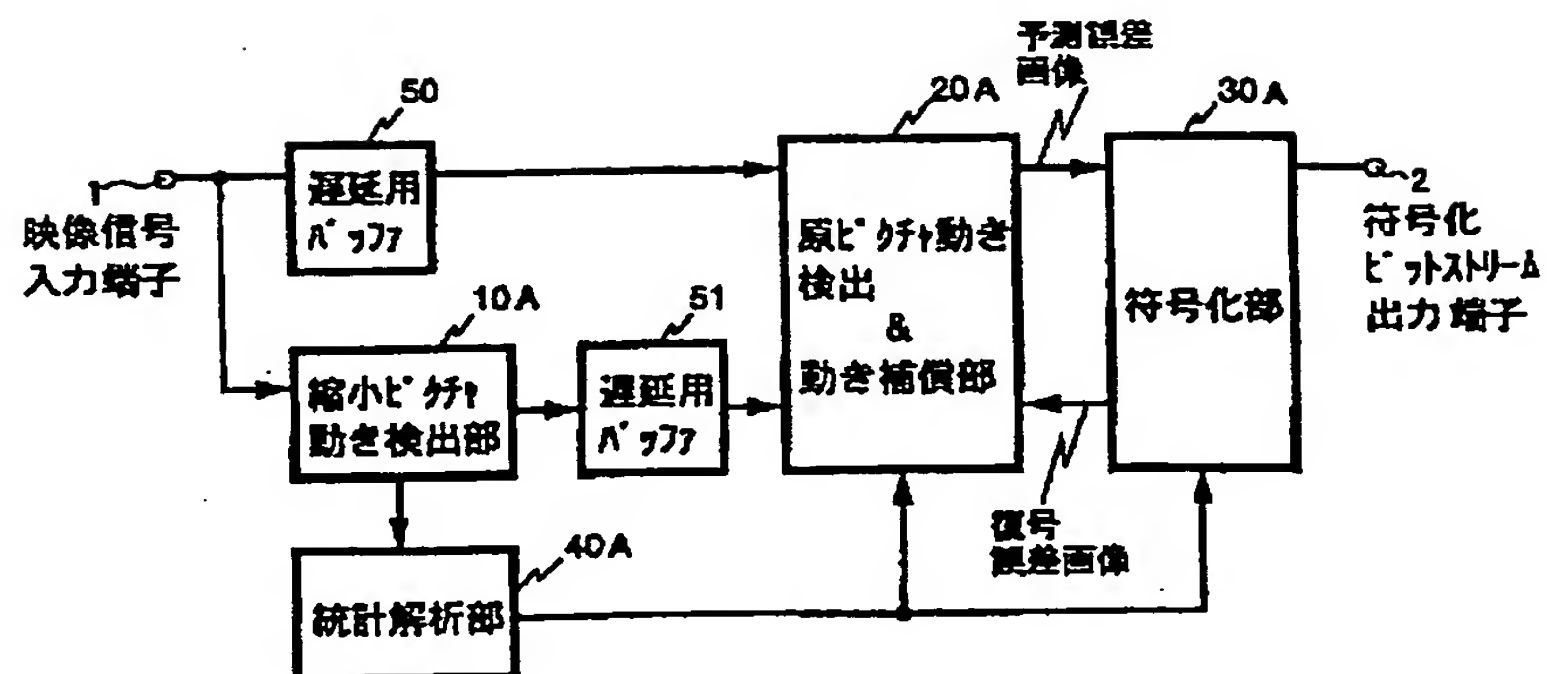
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

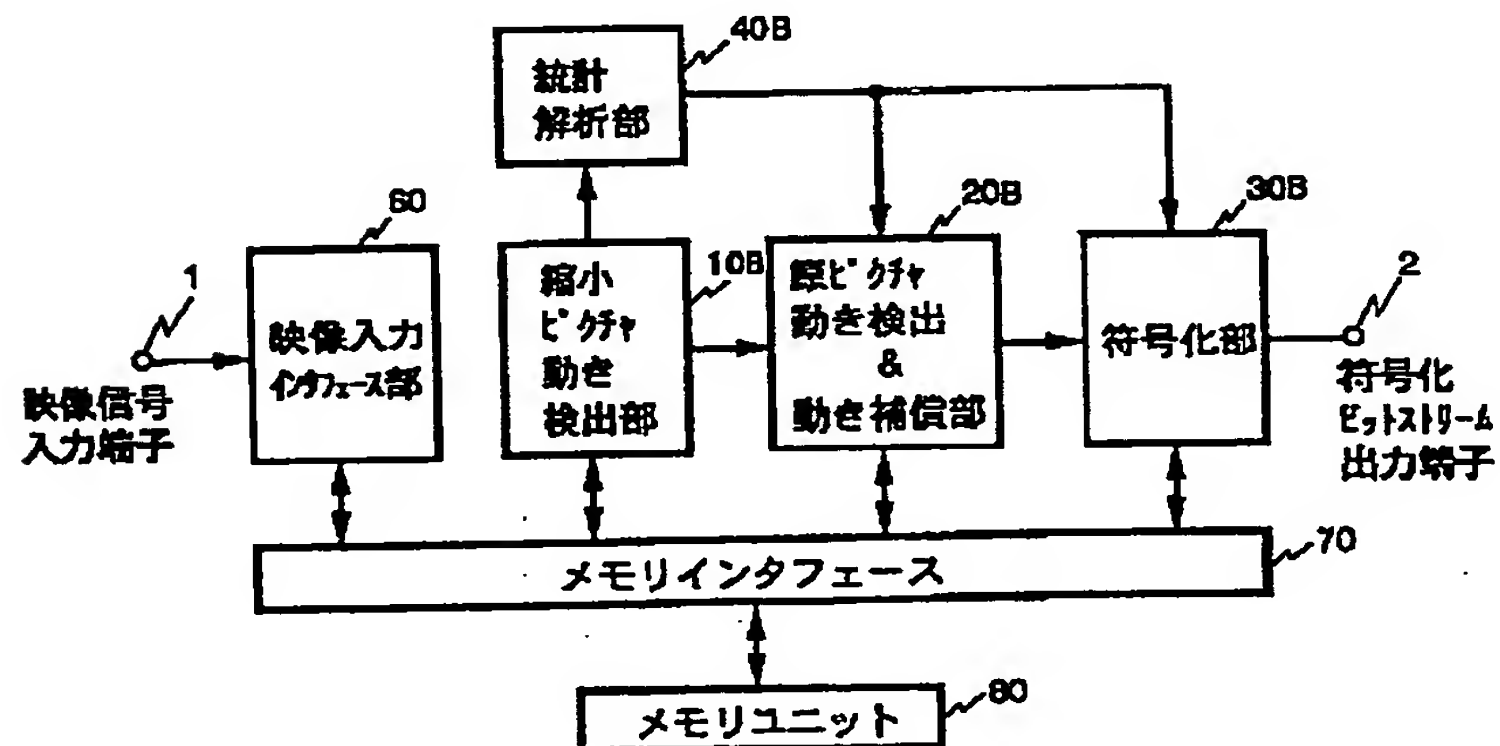
【補正方法】変更

【補正内容】

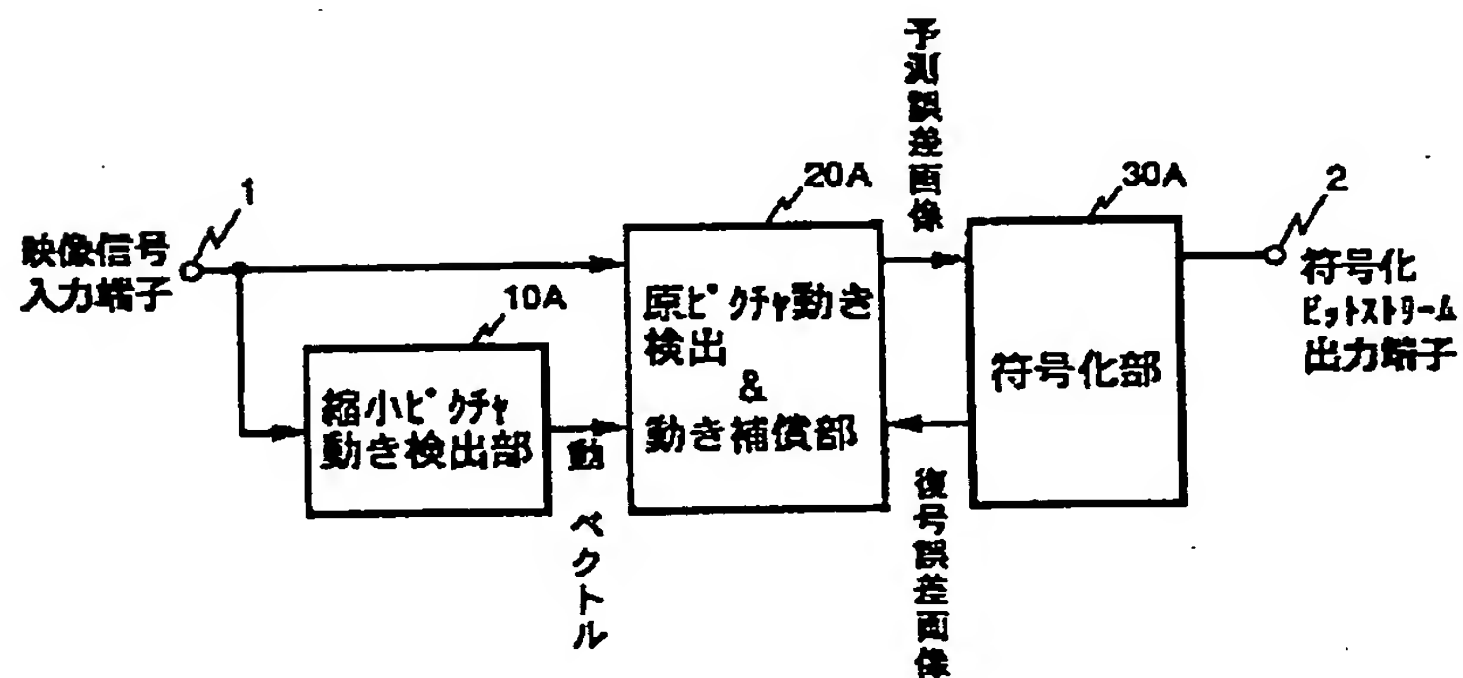
【図 1】



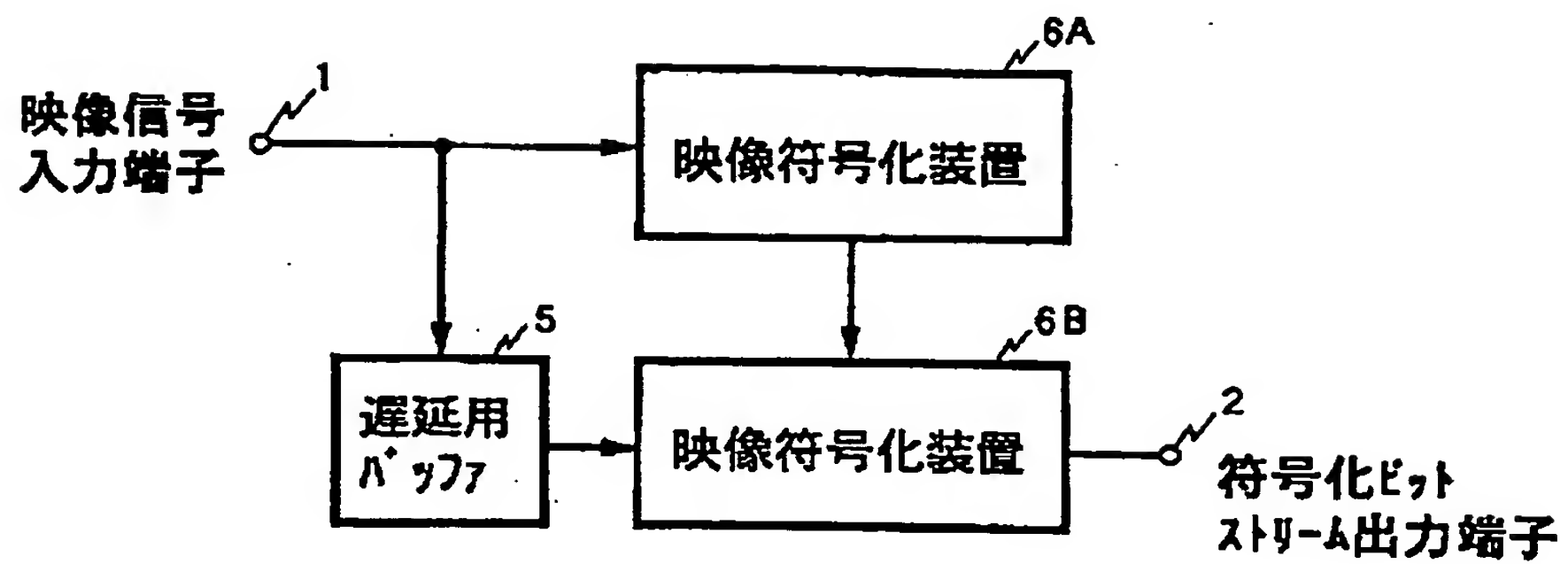
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 池田 充郎
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
- (72)発明者 大久保 恒夫
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内